

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

①⑪ N° de publication : 2 775 253  
(à utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : 98 02133

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : B 65 B 11/00, B 65 B 25/04, B 65 D 85/34

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE ET INSTALLATION POUR LA FABRICATION D'EMBALLAGES DESTINÉS NOTAMMENT À LA PRÉSENTATION ET LA CONSERVATION DE PRODUITS ALIMENTAIRES.

②⑦ Date de dépôt : 23.02.98.

③⑩ Priorité :

⑤⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : APRILIS Société à responsabilité  
limitée — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 27.08.99 Bulletin 99/34.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 26.05.00 Bulletin 00/21.

⑦② Inventeur(s) : BERCHE GERARD.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : SA IDEAL FRUITS.

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦④ Mandataire(s) : SA IDEAL FRUITS.

FR 2 775 253 - B1



A

**PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA FABRICATION D'EMBALLAGES**

**DESTINES NOTAMMENT A LA PRESENTATION ET LA**

**CONSERVATION DE PRODUITS ALIMENTAIRES.**

**SOCIETE APRILIS.**

La présente invention est relative à un procédé et une installation pour la fabrication d'emballages destinés notamment à la présentation et à la conservation de produits alimentaires, en particulier, et de façon non exclusive, à la conservation de fruits ou légumes dont le degré de mûrissement évolue rapidement dans le temps, le dit emballage permettant en outre de les préserver des chocs ou des pressions directs, préjudiciables à leur conservation.

De tels emballages sont généralement constitués d'une coque externe formée de deux barquettes rigides ou semi-rigides, accolées mutuellement par leurs bords périphériques selon un plan de jonction commun, cette coque comportant intérieurement un espace de confinement formé de deux films souples déformables épousant la forme des produits à conditionner.

De tels emballages sont décrits dans le brevet FR 93 08 127 du 02/07/93.

Selon ce brevet, les deux parties constitutives de la coque sont réalisées par formage ou moulage de deux empreintes dans un matériau plastique, assemblées l'une à l'autre par soudure, par scellement, par fusion ou par ultrasons, voire par collage ou agrafage, tandis que l'espace de confinement est formé de deux films souples, en plastique transparent ou translucide, tels que des films de polyéthylène étirés, teintés ou non.

L'invention se réfère au procédé et à l'installation destinés à la fabrication continue ou séquentielle de tels emballages réservés à la présentation ou à la conservation de produits alimentaires, ce procédé étant caractérisé en ce que l'on réalise l'espace de confinement en recouvrant la partie ouverte de chacune des deux coques constitutives de l'emballage, d'un film étirable préalablement tendu que l'on déforme physiquement par l'action d'embauchoirs mobiles, ayant sensiblement la forme du produit à emballer et que l'on réalise, au cours de cette opération d'embossage un vide partiel dans le volume fermé des dites coques pour maintenir par dépression le film ainsi conformé, après quoi on découpe la bordure périphérique du film à l'extérieur de la zone d'adhérence dudit film sur le bord de la coque.

Selon une caractéristique de l'invention, le film étirable est, préalablement à sa mise en place sur une coque considérée, tendu dans le sens de la laize et transversalement à cette direction, avant l'opération d'embossage.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'on casse le vide partiel des coques après qu'elles aient été appariées, afin de permettre au film préformé de se contracter sur le produit qui a été logé dans l'espace de confinement avant le scellement des coques formant l'emballage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'installation pour la mise en oeuvre du procédé est caractérisée en ce qu'elle est constituée d'une unité de moulage formée d'une platine support-d'embauchoirs montée élastiquement mobile par rapport à un plateau de pilotage des embauchoirs, lui-même soumis dans un sens à l'action d'un vérin et dans l'autre à l'action d'organes de rappel, le dit plateau coulissant sur des colonnes de guidage étant susceptible d'être amené dans au moins deux positions extrêmes, l'une d'attente dans laquelle le vérin de pilotage est rétracté et les organes de rappel détendus, l'autre opérationnelle, correspondant à la phase de déformation du film étirable, dans laquelle le plateau est en position basse, le vérin étant détendu et les organes de rappel comprimés.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description ci-après et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective illustrant le type d'emballage qui peut être obtenu à l'aide du procédé et de l'installation selon l'invention.
- les figures de 2 à 5 montrent quatre étapes du cycle de fonctionnement de l'installation, savoir :
  - \* dans la figure 2 l'unité de moulage est en position haute, c'est-à-dire en position rétractée d'attente,
  - \* dans la figure 3, l'unité de moulage est dans la position opérationnelle et le film est conformé.
  - \* dans la figure 4, le film est découpé.
  - \* dans la figure 5, l'unité de moulage est rétractée après conformation et découpe du film.

Le procédé et l'installation selon l'invention sont destinés à la fabrication en continu ou séquentielle d'emballages formés d'une coque externe destinée à protéger des chocs et pression des produits emballés et d'un espace de confinement, de type alvéolé, dans lequel sont logés manuellement les produits à conditionner.

De tels emballages peuvent notamment, mais il ne s'agit là que d'un exemple, affecter la forme de celui illustré en figure 1. Ici l'emballage est formé de deux demi-coques, 1 et 2 en forme de barquettes rigides ou semi-rigides, ces deux demi-coques étant superposés et accolées mutuellement par leur bord périphérique selon un plan de jonction commun. 3

Les deux parties de la coque 1 et 2 sont réalisées par formage ou moulage de deux empreintes en un matériau plastique et comportent chacune un fond et une paroi latérale terminée par un rebord plat en saillie vers l'extérieure de la coque, les rebords des deux demi-coques venant reposer l'un sur l'autre lors de leur jonction.

L'espace de confinement 4 est, quant à lui, défini par deux films synthétiques 5 et 6 conformés selon une configuration alvéolaire, chaque alvéole ayant une forme correspondant sensiblement au calibre des produits à conditionner, de sorte que la superposition des deux demi-coques 1 et 2 forme un ou plusieurs logements dont le volume interne est complémentaire de la forme du produit emballé.

Selon le procédé tel qu'illustré sur les figures de 2 à 4, on réalise l'espace ou volume de confinement en plaçant sur la face ouverte de chaque demi-coque un film étirable, préalablement tendu, que l'on déforme mécaniquement par une opération d'embossage, c'est-à-dire de moulage, en conformant ce film selon un profil particulier afin de lui imprimer une configuration alvéolaire dont le relief épouse la périphérie du produit emballé.

Au cours de cette opération d'embossage, l'air est particulièrement chassé de la coque, par réduction de son volume en même temps que le film adhère au bord de la dite coque et crée une étanchéité relative (suivant la porosité du film).

Le relief ainsi créé lors de l'embossage se stabilise et cette configuration est maintenue par l'équilibrage des pressions, c'est-à-dire par la pression interne de la coque et la pression externe environnante.

Le film est ensuite découpé selon sa périphérie et les coques peuvent être alors appariées après que l'on ait, au préalable, logé manuellement dans les alvéoles de l'espace de confinement le produit à conditionner.

Les deux demi-coques refermées l'une sur l'autre peuvent être soudées, par exemple par ultrasons.

L'installation pour la mise en oeuvre de ce procédé est constituée d'au moins une unité de moulage dite "d'embossage" comprenant essentiellement un convoyeur 7 d'alimentation en coques 8, et d'un équipage 9, mobile en translation verticale ou en rotation (barillet) et assurant la déformation du film.

Dans le détail, et selon un mode de réalisation préférentiel donné à titre d'exemple, le convoyeur peut être une table 7, formée d'un plateau horizontal accouplé à la tête d'un vérin 10 par une broche 11 dont la tête vient se loger dans la gorge 12 de la coque reposant sur cette table.

L'équipage mobile est formé d'un plateau 13 associé à une platine 14 sur laquelle sont fixés, dans l'exemple considéré, deux embauchoirs 15, ce plateau 13 étant monté mobile horizontalement sur des colonnes de guidage 16 soumis à l'action de ressorts de rappel 17.

Le plateau 13 comprend au moins quatre percages, deux pour le passage des colonnes de guidage 16 et deux pour le libre coulisement des deux broches 18 reliant la platine support d'embauchoirs au plateau 13. Les broches 18 sont vissées par leurs extrémités 181 dans la platine porte-embauchoirs 14 et leurs extrémités opposées 182 est formée d'une tête butée dont l'épaulement périphérique repose sur une bague ou coussinet 19, des ressorts spirales 20 étant pris en sandwich entre la platine porte-embauchoirs 14 et le plateau 13 pour servir de moyens de rappel.

Les colonnes de guidage 16 sont également vissées par leur extrémité 160 dans un cadre presseur de film 21, tandis que leur autre extrémité 161, à l'instar des broches 18, comporte une tête butée prenant appui sur des bagues ou coussinets 22 servant au guidage de la plaque 13, lors de ses mouvements alternatifs.

X Les embauchoirs sont ici de forme hémisphérique et comportent sur leurs faces planes un tenon 23 venant se loger dans une ouverture 24 de la platine, les dits embauchoirs étant maintenus en place par des goujons 25 vissés dans des trous borgnes 26.

Le cycle de fonctionnement de cette unité de fabrication est le suivant :

L'on dispose au dessus de la face ouverte de la coque 8 préalablement disposée sur la table de moulage 7, le film 27, (fig.2) préalablement tendu dans les deux directions orthogonales. Ce film est obtenu à partir d'un matériau plastique transparent ou translucide du genre polyéthylène et est parfaitement déformable par étirage.

On fait ensuite descendre, comme illustré en fig. 3, l'unité mobile d'embossage de manière à conformer le film selon une configuration alvéolaire.

Durant cette opération de descente, le vérin 28 accouplé au plateau 13 s'est déployé, ce qui a engendré le coulisement de la plaque 13 sur ses colonnes 16 avec compression des ressorts de rappel 17. A ce stade, la position relative de la platine 14 support-d'embauchoirs par rapport au plateau 13, n'a pas été modifiée.

Durant cette déformation du film par les embauchoirs 15, on a progressivement chassé l'air se trouvant à l'intérieur de la coque 8 et l'on a donc ainsi créé une dépression permettant de maintenir le film dans sa conformation afin d'éviter qu'il se rétracte pour reprendre progressivement sa position horizontale.

Le cycle de la machine est calculé pour que le bord du film 27 vienne reposer sur le bord 81, (fig.2) de la coque 8 avec un léger retard sur la déformation du film pour que l'air ait le temps d'être chassé avant que l'étanchéité se fasse sur la périphérie de la coque par adhésion du film sur son bord périphérique.

7

A ce stade (fig.4), la table horizontale 7 se déplace relativement à l'équipage mobile 9, par déploiement de son vérin 10 sollicitant vers le haut non seulement la coque 8 mais également la platine support-d'embauchoirs 14.

En fin de course du vérin 10, la platine 14 est en position haute, ses ressorts de rappel 20 étant comprimés, et le film vient en contact avec des couteaux chauffants 29 portés par un cadre porte-couteau 30, solidaire de la plaque mobile 13 et découpant le film à l'extérieur de la zone d'adhérence du dit film sur le bord de la coque.

Le film rendu est découpé sur la périphérie de la coque 8 par ce couteau 29 faisant saillie sur son cadre 30.

Après cette opération de découpe du film, l'équipage mobile est ramené en position rétractée d'attente par détente respective des ressorts de rappel 17 et 20 de la plaque 13 et de la platine support-d'embauchoirs 14.

L'éjection ou l'évacuation de la coque ainsi doublée de son film, peut alors être effectuée en vue de la mise en place d'une nouvelle coque.

Bien évidemment cette opération de moulage peut se faire pas à pas, en continu, ou de façon séquentielle, selon un trajet linéaire ou relatif sans sortir du cadre de l'invention.

De même il est évident que le film est acheminé et tendu par des systèmes classiques de courroies et que l'on peut, selon la forme du produit à conditionner, substituer aux embauchoirs 15, ici hémisphériques, d'autres formes d'embauchoirs, notamment pour le cas où l'on souhaiterait emballer d'autres produits ou objets.

S'agissant de denrées alimentaires, notamment de fruits, il est judicieux, lorsque les coques ont été scellées l'une à l'autre, de rompre l'étanchéité qui règne à l'intérieur de l'emballage afin d'éviter une accélération du mûrissement du fruit.

On réalise cette opération par une perforation de chacune des deux coques par tige chaude ou par perçage ultrasons.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit et il est évident que la nature des matériaux constituant les coques ou encore celle du film, voire la forme des embauchoirs, pourrait varier sans rien changer à l'objet essentiel de l'invention.

### LES REVENDICATIONS

- 1) Procédé pour la fabrication d'un emballage destiné notamment à la présentation et à la conservation de produits alimentaires, le dit emballage étant formé de deux coques pré-moulées (1 et 2) accolées l'une à l'autre selon un plan de jonction commun (3) et renfermant un espace de confinement (4) dont la configuration est complémentaire de la forme du produit à conditionner, procédé caractérisé en ce que l'on réalise l'espace de confinement en recouvrant la partie ouverte de la coque à l'aide d'un film étirable (27) préalablement tendu et que l'on déforme physiquement ce film par l'action d'embauchoirs mobiles (15), ayant sensiblement la forme du produit à emballer, et que l'on réalise au cours de cette opération de moulage un vide partiel dans le volume fermé de la coque pour maintenir par dépression le film conformé, après quoi on découpe la bordure périphérique du film à l'extérieur de la zone d'adhérence du dit film sur le bord de la coque.
- 2) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on tend le film étirable dans le sens de la laize et transversalement à cette direction, avant l'opération d'embossage.
- 3) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on casse le vide partiel des coques après leur scellement pour relâcher le film conformé afin de lui permettre de se rétracter sur le produit conditionné.
- 4) Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce qu'on casse le vide par perforation des coques à l'aide de trous d'évent.

- 5) Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 4 caractérisée en ce qu'elle est constituée d'au moins une unité de moulage (9) montée mobile en translation ou en rotation, celle-ci coopérant avec un convoyeur (7) d'alimentation en coques.
- 6) Installation selon la revendication 5 caractérisée en ce qu'elle est constituée d'une unité de moulage formée d'une platine (14) support-d'embauchoirs (15) montée élastiquement mobile par rapport à un plateau (13) de pilotage des embauchoirs, lui-même soumis dans un sens à l'action d'un vérin (28) et dans l'autre à l'action d'organes de rappel (17), le dit plateau coulissant sur des colonnes de guidage (16) étant susceptible d'être amené dans au moins deux positions extrêmes, l'une d'attente dans laquelle le vérin de pilotage (28) est rétracté et les organes de rappel (17) détendus, l'autre opérationnelle, correspondant à la phase de déformation du film étirable, dans lequel le plateau est en position basse, le vérin (28) étant détendu et les organes de rappel (17) comprimés.
- 7) Installation selon la revendication 6 caractérisée en ce que les colonnes de guidage (16) du plateau de pilotage (13) sont entourées de ressorts (17) maintenus entre ce plateau et un cadre presseur du film (21).
- 8) Installation selon la revendication 6 caractérisée en ce que la platine de fixation (14) des embauchoirs (15) est assemblée au plateau de pilotage (13) par des broches 18, entourées par des ressorts de rappel (20), et susceptibles de coulisser dans des bagues (19) fixées sur le dit plateau (13).
- 9) Installation selon la revendication 6 caractérisée en ce que le plateau de pilotage 13 comporte, sous sa face inférieure, un support (30) de centrage de couteaux sur lequel est fixé un couteau (29) en légère saillie par rapport à ce centreur.

- 10) Installation selon la revendication 6 caractérisée en ce qu'elle comprend une table horizontale (7) pour la réception des coques, celle-ci étant assemblée à un vérin à simple effet (10) assurant le déplacement de la coque en direction des couteaux (29) de l'équipage mobile.
- 11) Installation selon l'une quelconque de revendications de 5 à 10 caractérisée en ce que les embauchoirs sont de forme hémisphérique et comportent sur leurs faces planes un tenon (23) venant se loger dans une ouverture (24) de la platine (14), des goujons (25) vissés dans des trous borgne (26) des embauchoirs assurant leur fixation sur la platine 14.
- 12) Installation selon l'une quelconque des revendications de 5 à 11 caractérisée en ce que l'extrémité inférieure (160) des colonnes de guidage (16) du plateau de pilotage (13) est vissée dans un cadre presseur de film (21), l'autre extrémité étant pourvue d'une tête (161), formant butée, pour limiter le déplacement du dit plateau de pilotage.
- 13) Installation selon l'une quelconque des revendications de 5 à 12 caractérisée en ce que les broches (18) servant au déplacement relatif de la platine porte-embauchoirs (14) ont leur extrémité inférieure (181) vissée dans la dite platine, leur extrémité opposée (182) étant pourvue d'une tête formant butée.

1/5

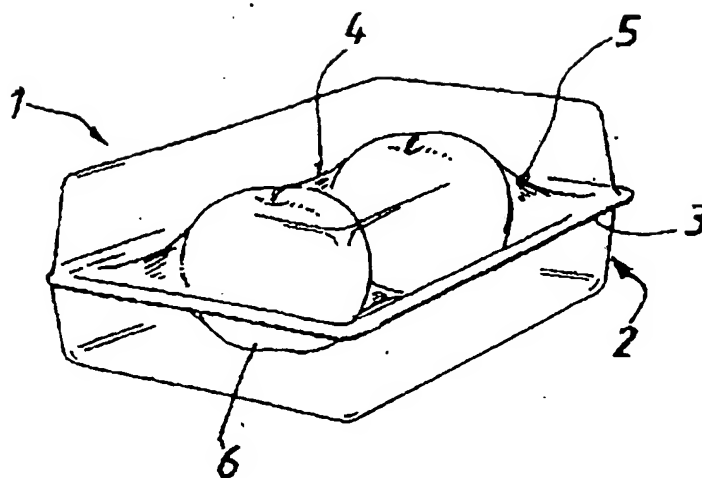


FIG. 1

2/5

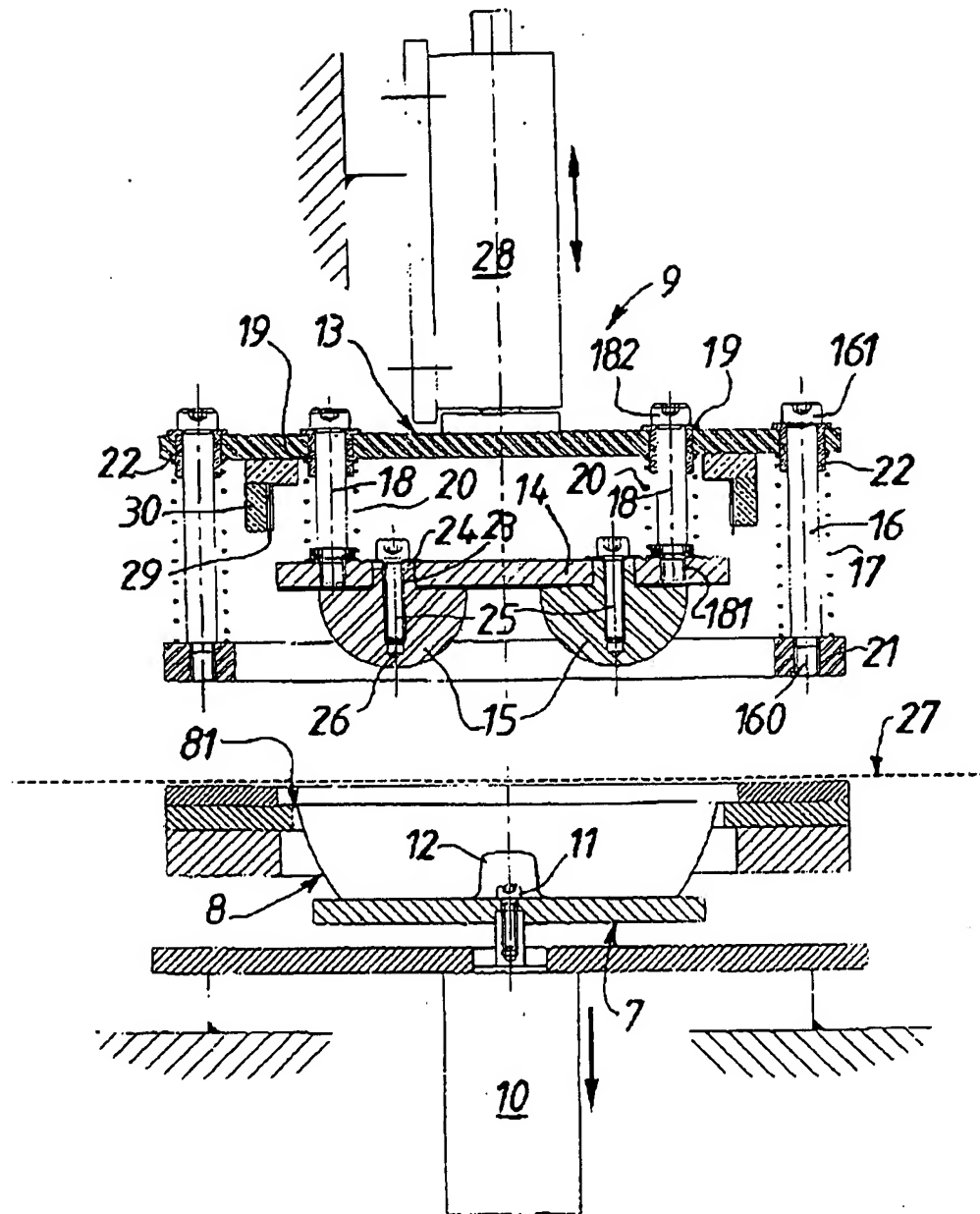


FIG. 2

3/5

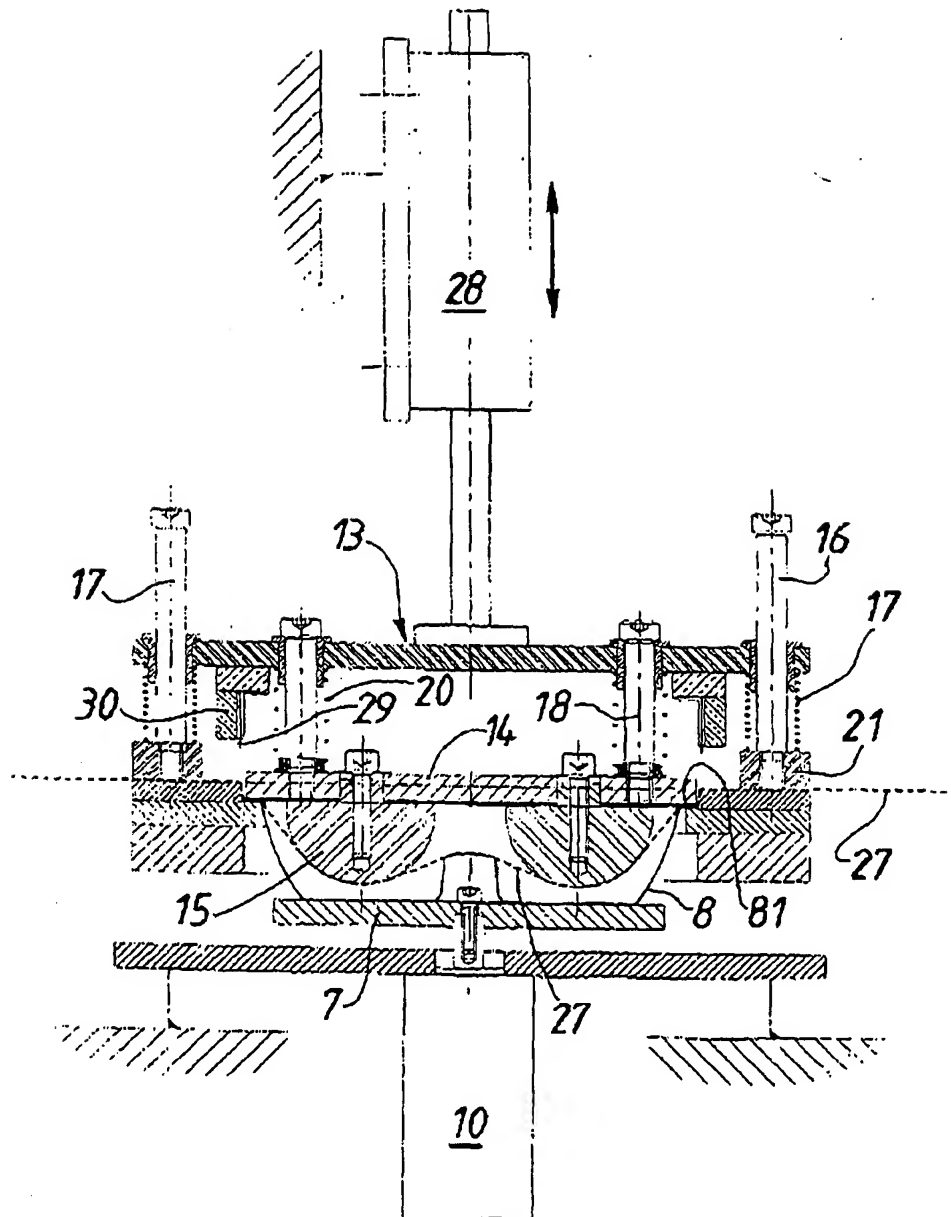


FIG.3



5/5

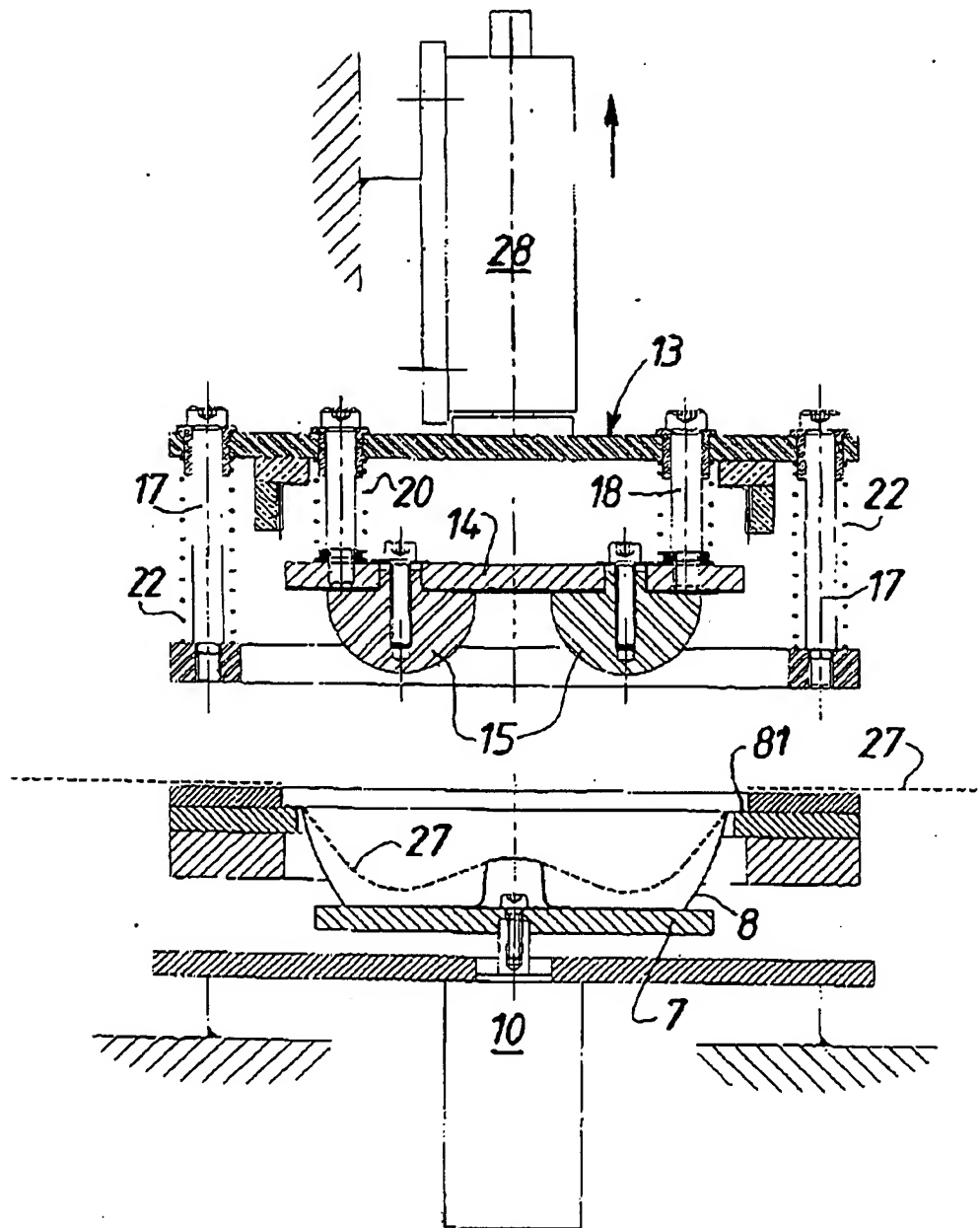


FIG.5

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 59 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence manifeste de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☒ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
WO 89 03789 A (GARWOOD LTD) 5 mai 1989 * page 7, ligne 31 - page 8, ligne 3; figures 8, 10 *	1
2.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL  DE 812 416 C (WINGFOOT)  US 2 918 767 A (GRINSTEAD) 29 décembre 1959  DE 22 59 547 A (LISSMANN ALKOR WERK) 12 juil 1974  WO 91 03400 A (GARWOOD ANTHONY JAMES MURRAY) 21 mars 1991	
3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
NEANT	



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>B65B</b>	<b>A2</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/42366</b> (43) Date de publication internationale: 26 août 1999 (26.08.99)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00400</p> <p>(22) Date de dépôt international: 23 février 1999 (23.02.99)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 98/02133 23 février 1998 (23.02.98) . FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): APRILIS [FR/FR]: 10, boulevard des Champs Elysées, F-91080 Courcouronnes (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): BERCHE, Gérard [FR/FR]: 9, rue Saint-Charles, F-91490 Courances (FR).</p> <p>(74) Mandataire: SAUVAGE, Renée; Cabinet Sauvage, 100 bis, avenue de Saint-Mandé, F-75012 Paris (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport.</p>	

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR MAKING PACKAGES IN PARTICULAR FOR DISPLAYING AND PRESERVING FOOD PRODUCTS

(54) Titre: PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA FABRICATION D'EMBALLAGES DESTINES NOTAMMENT A LA PRESENTATION ET LA CONSERVATION DE PRODUITS ALIMENTAIRES

## (57) Abstract

The invention concerns a method and an installation for making packages in particular for displaying and preserving food products, in particular fruit and vegetables. Said method is characterised in that it consists in producing the confinement space by covering the cavity of each half-shell (8) with a previously stretched film capable of being drawn (27), and in physically deforming said film by the action of mobile shaping tools (15), having substantially the shape of the product to be packed, producing a partial vacuum in the space included between the film (27) and the half-shell (8) base to maintain by low pressure the film deformed configuration; after which the film peripheral edge is cut around the half-shell.

## (57) Abrégé

L'invention concerne un procédé et une installation pour la réalisation d'emballages destinés notamment à la présentation et à la conservation de produits alimentaires, en particulier des fruits ou légumes. Ce procédé est caractérisé en ce que l'on réalise l'espace de confinement en recouvrant la cavité de chaque demi-coque (8) d'un film étirable (27) préalablement tendu, et que l'on déforme physiquement ce film par l'action d'outils de conformation mobiles (15), ayant sensiblement la forme du produit à emballer, au cours de cette opération de moulage, on crée un vide partiel dans l'espace compris entre le film (27) et le fond de la demi-coque (8) pour maintenir par dépression la configuration déformée du film, après quoi on découpe la bordure périphérique du film autour de la demi-coque.

